

## 隔离式自振荡反激变换器

### 技术领域

本发明涉及一种用于自振荡反激式电源模块中的隔离式自振荡反激变换器。

### 5 背景技术

现有的隔离式自振荡反激变换器包括耦合变压器、场效应管、振荡晶  
极管和光电耦合隔离器，如图1所示，当输入加上电压后，电流直接流过  
电阻R1、R2使场效应管TR1趋于导通，耦合变压器的初级线圈P1有电流流  
过，耦合作用使次级绕组P2的极性使得场效应管TR1进一步导通，次级绕  
10 组P2的正电压开始是通过加速电容C1、电阻R2传到场效应管TR1上，所以  
场效应管TR1的驱动电流波形前沿很陡，有利于其快速导通。场效应管TR1  
导通后，流经初级绕组P1、晶体管TR1的电流在电阻R4上引起压降，其上  
正下负的极性经电阻R3、电容C2使晶体管TR2导通。晶体管TR2导通后，使  
得场效应管TR1的栅极分流，场效应管TR1将关断。场效应管TR1关断后，  
15 流过其漏极的电流为零，从而电阻R4上的压降为零，晶体管TR2将关闭，  
场效应管TR1又重新导通。如此循环，电路将产生自激振荡。自激振荡工  
作后，此电路将进行反激。输出端通过光电耦合隔离器光敏三极管反馈来  
控制晶体管TR2基极上的电流，从而调节场效应管TR1、晶体管TR2的通断  
时间。这就是电路的反激过程。

20 由于上述电路中电压通过电阻R1、R2直接启动晶体管TR1，使得启动电  
流大；另外当输入电压较高时，在电压刚输入的瞬间，在电阻R1、R2上产  
生一个很大的瞬时电流尖峰，使晶体管瞬时导通，这一瞬时电流尖峰就有  
可能使晶体管被击穿，同时加在管子上的过高电压也会使晶体管损坏，也  
就会造成产品启动不良的问题。

### 25 发明内容

本发明的目的在于提供一种启动电流小，在输入电压较高时也能保持正常工作的隔离式自振荡反激变换器。

本发明的目的可通过以下的技术措施来实现：包括耦合变压器T、场效应管TR1、振荡晶极管TR2和光电耦合隔离反馈器OP，电路输入端经耦合变  
5 压器T的初级线圈P1连接场效应管TR1的源极，电路输入端经电阻R1和电阻R2连接晶极管TR2的集电极，场效应管TR1的源极与晶极管TR2的集电极连接，场效应管TR1的漏极一路经电阻R4接地，另一路经电阻R3和电容C2的  
10 并联体连接晶极管TR2的基极，晶极管TR2的基极经光电耦合隔离反馈器OP连接耦合变压器T的次级输出绕组P3的输出端；所述电阻R1和电阻R2之间的串接点A经加速电容C1、耦合变压器T的次级绕组P2接地；其特征在于所述电路输入端和串接点A之间连接有用于实现电路软启动的回路。

本发明所述的软启动回路由电阻R1、电阻R5和电容C3组成，电阻R5串接于所述电阻R1和串接点A之间，电容C3的一端连接于电阻R5和电阻R1之间，其另一端接地。

15 本发明所述的软启动回路由电阻R1和电感L组成，电阻R1和电感L串接于电路输入端和串接点A之间。

本发明与现有技术相比主要有以下优点：1、由于增设了软启动电路，使其启动电流小，不论是大负载还是容性负载都只产生很小的启动电流，可以大大改善该电路的启动特性；2、对输入电压无要求，在输入电压较高时此电路也能正常  
20 工作。

#### 附图说明

图1为现有隔离式自振荡反激变换器的电路原理图；

图2为本发明实施例一的电路原理图；

图3为本发明实施例二电路原理图。

25 具体实施方式

如图2所示, 本实施1包括耦合变压器T、场效应管TR1、振荡晶极管TR2和光电耦合隔离反馈器OP, 电路输入端经耦合变压器T的初级线圈P1连接场效应管TR1的源极, 电路输入端经电阻R1和电阻R2连接晶极管TR2的集电极, 场效应管TR1的源极与晶极管TR2的集电极连接, 场效应管TR1的漏极  
5 一路经电阻R4接地, 另一路经电阻R3和电容C2的并联体连接晶极管TR2的基极, 晶极管TR2的基极经光电耦合隔离反馈器OP连接耦合变压器T的次级输出绕组P3的输出端; 电阻R1和电阻R2之间的串接点A经加速电容C1、耦合变压器T的次级绕组P2接地; 电阻R1和串接点A之间串接电阻R5, 电容C3的一端连接于电阻R5和电阻R1之间, 其另一端接地。

10 当电路输入端加上电压, 经过电容C滤波后, 电流流经电阻R1对电容C3充电; 在电压刚输入的一小段时间内, 由于电容C3处于充电状态, 故这时场效应管TR1不会立即导通, 从而也不会产生尖峰电流; 只有当电容C3充电到一定电压, 场效应管TR1才有可能导通, 这个时间的长短可以通过对电容C3参数大小的选取来控制。当电容C3充电到一定时间后, 晶极管TR2  
15 集电极的电压升高, 即使得场效应管TR1的栅极电压变高, 从而导通, 其它方面的原理与图1相同。因此可以通过对电阻R1、R5以及电容C3参数大小的选择来控制晶体管在输入电流和电压稳定时再导通, 从而可以大大改进该电路的启动特性。同时, 此电路结构也可以确保加在场效应管TR1栅极、三极管TR2基极上的电压不会超过其极限值。

20 如图3所示, 本实施例二与实施例一的组成及工作原理基本相同, 不同之处在于软启动回路, 该软启动回路由电阻R1和电感L组成, 电阻R1和电感L串接于电路输入端和串接点A之间。输入电压先对电感L充电, 当充电到一定时间后, 电阻R2上的电流达到一定值时, 三极管再导通, 这样也可以达到软启动的效果, 从而保护晶体管TR1、TR2, 达到相同的效果。

## 权 利 要 求

1、一种隔离式自振荡反激变换器，包括耦合变压器(T)、场效应管(TR1)、振荡晶极管(TR2)和光电耦合隔离反馈器(OP)，电路输入端经耦合变压器(T)的初级线圈(P1)连接场效应管(TR1)的源极，电路输入端经电阻(R1)和电阻(R2)连接晶极管(TR2)的集电极，场效应管(TR1)的源极与晶极管(TR2)的集电极连接，场效应管(TR1)的漏极一路经电阻(R4)接地，另一路经电阻(R3)和电容(C2)的并联体连接晶极管(TR2)的基极，晶极管(TR2)的基极经光电耦合隔离反馈器(OP)连接耦合变压器(T)的次级输出绕组(P3)的输出端；所述电阻(R1)和电阻(R2)之间的串接点(A)经加速电容(C1)、耦合变压器(T)的次级绕组(P2)接地；其特征在于：所述电路输入端和串接点(A)之间连接有助于实现电路软启动的回路。

2、根据权利要求1所述的隔离式自振荡反激变换器，其特征在于：所述的软启动回路由电阻(R1)、电阻(R5)和电容(C3)组成，电阻(R5)串接于所述电阻(R1)和串接点(A)之间，电容(C3)的一端连接于电阻(R5)和电阻(R1)之间，其另一端接地。

3、根据权利要求1所述的隔离式自振荡反激变换器，其特征在于：所述的软启动回路由电阻(R1)和电感(L)组成，电阻(R1)和电感(L)串接于电路输入端和串接点(A)之间。

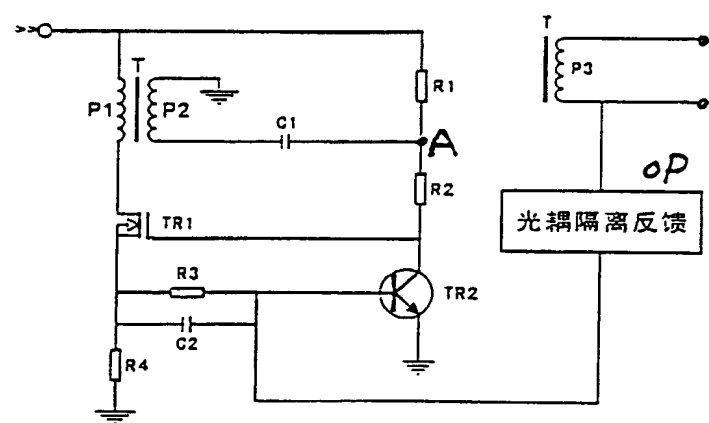


图 1

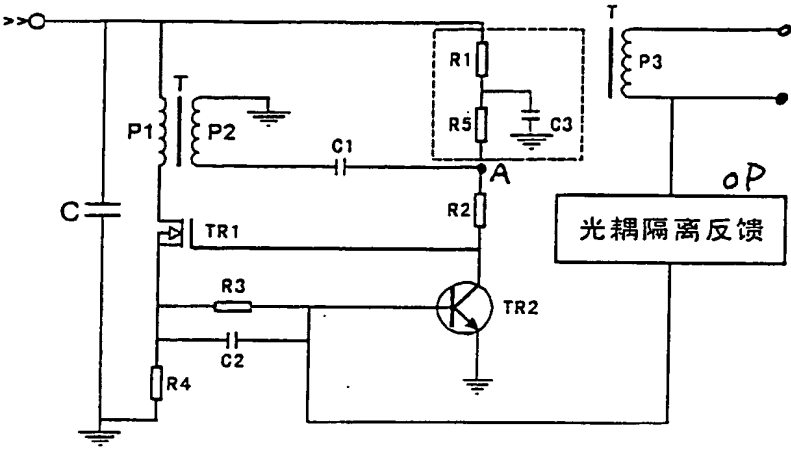


图 2

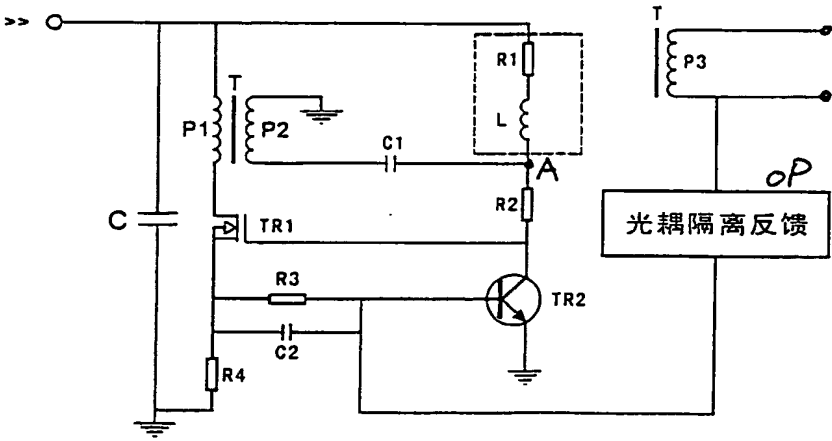


图 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2004/001000****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****IPC7 H02M3/338,H02M7/5383**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**IPC7 H02M3/338,H02M7/5383,H02M3,H02M5,H02M7**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**CNPAT WPI EPODOC PAJ****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP,A,7007943(MURATA MFG CO LTD),10.JANUARY1995(10.01.1995), SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-3
A	JP,A,2000152627(FUJI ELECTROCHEMICAL CO LTD),30.MAY2000(30.05.2000) SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-3
A	JP,A,2000262056(SHARP KK),22.SEPTEMBER2000(22.09.2000) SEE THE WHOLE DOCUMENT	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10.NOVEMBER2004(10.11.2004)

Date of mailing of the international search report

**25 • NOV 2004 (25 • 11 • 2004)**

Name and mailing address of the ISA/CN

6,Xitucheng Road,Jimen Bridge,Haidian District,  
Beijing,100088,P.R.China

Authorized officer



Telephone No. 86-10-62084882

Facsimile No. 86-10-62019451

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2004/001000**

Patent document cited in search	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP7007943A	1995-01-10	NONE	
JP2000152627A	2000-05-30	US6072702A	2000-06-06
JP2000262056A	2000-09-22	NONE	



# 国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2004/001000

<b>A. 主题的分类</b>		
IPC7 H02M3/338,H02M7/5383		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC7 H02M3/338,H02M7/5383,H02M3,H02M5,H02M7		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNPAT WPI PAJ EPODOC		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	JP,A,7007943(株式会社村田制作所), 10.01 月 1995 (10.01.1995), 见全文	1-3
A	JP,A,2000152627(富士电气化学株式会社), 30.05 月 2000 (30.05.2000), 见全文	1-3
A	JP,A,2000262056 (夏普株式会社), 22.09 月 2000 (22.09.2000), 见全文	1-3
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 10.11 月 2004 (10.11.2004)		国际检索报告邮寄日期 25.11月2004 (25.11.2004)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 柴德娥 电话号码: (86-10)62084882

**国际检索报告**  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2004/001000**

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP7007943A	1995-01-10	无	
JP2000152627A	2000-05-30	US6072702A	2000-06-06
JP2000262056A	2000-09-22	无	